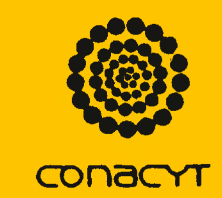
ISSN 0187-7151



ACTA BOTANICA MEXICANA

núm. 12 *Noviembre 1990*

Instituto de Ecología A.C.



Acta Botánica Mexicana (1990), 11:1-9

A PHYLOGENETIC LIST OF THE GENERA OF RUBIACEAE IN MEXICO

David H. Lorence

National Tropical Botanical Garden
P. O. Box 340,
Lawai, Kauai, HI 96765 USA

RESUMEN

La familia Rubiaceae está bien representada en la República Mexicana, con 77 géneros indígenas o endémicos, ocho géneros introducidos (naturalizados o cultivados), y aproximadamente 533 especies. Se presenta una secuencia filogenética para ubicar estos géneros según el sistema de clasificación elaborado por Robbrecht (1988).

ABSTRACT

The Rubiaceae are extremely well represented in the Mexican Republic, with 77 indigenous or endemic genera, eight introduced (naturalized or cultivated) genera, and approximately 533 species. A phylogenetic sequence is presented to accommodate these genera following the system of classification proposed by Robbrecht (1988).

The Rubiaceae are the world's fourth largest angiosperm family, with approximately 637 genera and 10,700 species (Mabberley, 1987). The family is extremely well represented in the Mexican Republic, where I currently recognize 77 indigenous or endemic and eight introduced genera, comprising approximately 533 species (Appendix I). These figures are based on ten years experience studying the systematics and floristics of Mexican Rubiaceae. In spite of the floristic importance of the Rubiaceae in Mexico (and Central America), there are no recent publications on the phylogeny of the Mexican genera. The only existing floristic studies of Mexican Rubiaceae are Standley's now outdated treatments in Trees and Shrubs of Mexico (Standley, 1926) and the North American Flora (Standley, 1918, 1921, 1934a, 1934b), which is about two-thirds complete for the family. In the former work Standley adopted an alphabetical order for the genera, whereas in the latter he omitted the subfamilies but closely followed the traditional but now antiquated tribal classifications of Hooker (1873) and Schumann (1891). Authors of the only recent floristic treatments for countries in the Central American region, i.e., Guatemala (Standley & Williams, 1975) and Panama (Dwyer, 1980), have followed Standley's original tribal concepts. The only other phylogeny proposed for the Neotropical Rubiaceae is that of García-Kirkbride (1982) for the Cundinamarca region of Colombia, which encompasses only a part of the Mexican genera.

Although no additional comprehensive floristic treatments for Rubiaceae exist for Mexico or Central America, work is currently in progress on a number of projects that are due to be published in the near future. These include the following: Flora Mesoamericana (Dwyer & Lorence, in preparation), Flora de Nicaragua (Dwyer, in preparation), Flora de

Veracruz (Lorence & Castillo-Campos, in preparation), Flora of Chiapas (Lorence & Breedlove, in preparation), Flora of Costa Rica (Burger, in preparation), and Manual to the Plants of Costa Rica (Taylor & Hammel, in preparation).

The following phylogenetic sequence of the genera of Rubiaceae occurring in Mexico follows the most natural and modern classification available, that of Robbrecht (1988), who not only synthesized the vast amount of existing information on morphology and anatomy, but also incorporated many new data, for example from studies of chemistry and pollen. He also gives an excellent synopsis and evaluation of existing classification schemes. Robbrecht's classification recognizes four subfamilies, the Cinchonoideae, Ixoroideae, Antirheoideae, and Rubioideae, on the basis of character combinations and trends in placentation, floral biology, and morphology and anatomy of fruit and seed. The order in which his tribes appear has been adopted here, but the numbering is different as not all are represented in Mexico. On the basis of my own knowledge of the Mexican Rubiaceae, I choose not to recognize certain genera listed by Robbrecht (1988), i.e. *Arachnothryx* Planchon, *Otocalyx* Brandegee, *Rogiera* Planchon (all three here included in *Rondeletia*), and *Syringantha* Standley (here included in *Exostema*). The rationale for this will be published elsewhere. On the other hand, I recognize *Plocaniophyllon*, a genus not listed by Robbrecht, and place *Eizia* in the Hamelieae rather than in the Rondeletieae as he does (for details see Lorence & Dwyer, 1988). It should be kept in mind that the following sequence is preliminary and may require modification as additional information becomes available. Genera preceded by an asterisk (*) are introduced, either naturalized or commonly cultivated. Only certain generic names still in current use are included as synonyms.

MEXICAN RUBIACEAE GENERA IN A PHYLOGENETIC SYSTEM

Subfamily 1. Cinchonoideae Rafinesque

Tribe 1. Cinchoneae de Candolle

Genera:

Alseis Schott in Sprengel
Balmea M. Martínez
Blepharidium Standley
Bouvardia Salisbury
Calycophyllum de Candolle
Cigarrilla Aiello
Cinchona Linnaeus
Cosmibuena Ruiz & Pavón
Coutarea Aublet
Exostema (Persoon) Richard ex Humboldt & Bonpland (incl. *Syringantha* Standley)
Manettia Mutis ex Linnaeus

Tribe 2. Hillieae Bremekamp ex S. Darwin

Genera:

Hillia Jacquin

Tribe 3. Rondeletieae de Candolle ex Miquel
Genera:
Elaeagia Weddell
Habroneuron Standley
Lindenia Bentham
Rondeletia Linnaeus (incl. *Arachnothryx* Planchon, *Otocalyx* Brandegee & *Rogiera* Planchon)
Simira Aublet
Steyermarkia Standley

Tribe 4. Condamineeae J. D. Hooker
Genera:
Pogonopus Klotzsch

Tribe 5. Isertieae A. Richard ex de Candolle
Genera:
Gonzalagunia Ruiz & Pavón
Isertia Schreber
* *Mussaenda* Linnaeus
Sabicea Aublet

Subfamily 2. Ixoroideae Rafinesque

Tribe 1. Gardenieae A. Richard ex de Candolle
Genera:
Alibertia A. Richard
Amaioua Aublet
* *Gardenia* Linnaeus
Genipa Linnaeus
Glossostipula Lorence
Posoqueria Aublet
Randia Linnaeus

Tribe 2. Pavetteae A. Richard ex Dumortier
Genera:
* *Ixora* Linnaeus

Tribe 3. Coffeeae de Candolle
Genera:
* *Coffea* Linnaeus

Subfamily 3. Antirheoideae Rafinesque

Tribe 1. Guettardeae de Candolle
Genera:
Antirhea Commerson ex Jussieu
Chomelia Jacquin (incl. *Anisomeris* Presl)
Guettarda Linnaeus
Machaonia Humboldt & Bonpland

Tribe 2. Chiococceae J. D. Hooker
Genera:
Allenanthus Standley
Asemnantha J. D. Hooker (as Asemnanthe)
Chiococca P. Browne
Chione de Candolle
Erithalis P. Browne
Placocarpa J. D. Hooker

Tribe 3. Cephalantheae Kunth ex Ridsdale
Genera:
Cephalanthus Linnaeus

Subfamily 4. Rubioideae

Tribe 1. Hedyotideae Chamisso & Schlechtendal
Genera:
* *Dentella* J. R. & G. Forster
Hedyotis Linnaeus (incl. *Carterella* Terrell, *Houstonia* Linnaeus & *Oldenlandia* Linnaeus)
* *Pentas* Bentham
Rachicallis de Candolle

Tribe 2. Coccocypseleae Bremekamp
Genera:
Coccocypselum P. Browne

Tribe 3. Hamelieae de Candolle
Genera:
Deppea Chamisso & Schlechtendal (incl. *Edithea* Standley)
Eizia Standley
Hamelia Jacquin
Hoffmannia Swartz
Omiltemia Standley
Pinarophyllon Brandegee
Plocaniophyllon Brandegee

Tribe 4. Psychotrieae A. Richard ex Dumortier
Genera:
Cephaelis Swartz
Declieuxia Kunth
Geophila D. Don
Palicourea Aublet
Psychotria Linnaeus
Rudgea R. A. Salisbury

Tribe 5. Morindeae Miquel
Genera:
Appunia J. D. Hooker
Morinda Linnaeus

Tribe 6. Coussareeae J. D. Hooker
Genera:
Coussarea Aublet
Faramea Aublet

Tribe 7. Paederieae de Candolle
Genera:
Paederia Linnaeus

Tribe 8. Anthospermeae Chamisso & Schlechtendal
Genera:
Nertera Banks & Solander ex Gaertner

Tribe 9. Spermacoceae A. Richard ex Dumortier
Genera:
Crusea Schlechtendal & Chamisso
Diodia Linnaeus
Ernodea Swartz
Mitracarpus Zuccarini
Richardia Linnaeus
Spermacoce Linnaeus (incl. *Borreria* G. Meyer & *Hemidiodia* K. Schumann)
Staelia Chamisso & Schlechtendal

Tribe 10. Rubieae
Genera:
Didymaea J. D. Hooker
Galium Linnaeus (incl. *Relbunium* (Endlicher) J. D. Hooker)
* *Sherardia* Linnaeus

Tribe of uncertain status: Hippotieae García-Kirkbride
Genera:
Sommera Schlechtendal

Genera of uncertain tribal placement:
Bertiera Aublet
Cosmocalyx Standley
Coutaportla Urban
Hintonia Bullock
Mitchella Linnaeus
Strumpfia Jacquin
Stylosiphonia Brandegee

Dubious genus:
Berghesia Nees

Appendix I. List of genera of Rubiaceae occurring in Mexico (estimated number of species, excluding infraspecific categories, in parentheses; * indicates introduced genera, either cultivated or naturalized).

Alibertia (2)
Allenanthus (1)
Alseis (1)
Amaioua (1)
Antirhea (2)
Appunia (1)
Asemnantha (1)
Balmea (1)
Berghesia (1, status uncertain)
Bertiera (1)
Blepharidium (1)
Bouvardia (35)
Calycophyllum (1)
Cephaelis (4)
Cephalanthus (2)
Chiococca (14)
Chione (3)
Chomelia (6)
Cigarrilla (1)
* *Cinchona* (1)
Coccocypselum (4)
* *Coffea* (2)
Cosmibuena (1)
Cosmocalyx (1)
Coussarea (1)
Coutaportla (3)
Coutarea (1)
Crusea (14)
Declieuxia (1)
* *Dentella* (1)
Deppea (23)
Didymaea (4)
Diodia (6)
Eizia (1)
Elaeagia (1)
Erithalis (1)
Ernodea (1)
Exostema (3)
Faramea (4)
Galium (42)
* *Gardenia* (1)
Genipa (1)
Geophila (2)
Glossostipula (2)
Gonzalagunia (3)
Guettarda (10)
Habroneuron (1)
Hamelia (8)
Hedyotis (33)
Hillia (4)
Hintonia (3)
Hoffmannia (ca. 33)
Isertia (1)
* *Ixora* (3)
Lindenia (1)
Machaonia (7)
Manettia (3)
Mitchella (1)
Mitracarpus (4)
Morinda (4)
* *Mussaenda* (1)
Nertera (1)
Omiltemia (2)
Paederia (1)
Palicourea (6)
* *Pentas* (1)
Pinarophyllon (2)
Placocarpa (1)
Plocaniophyllon (1)
Pogonopus (1)
Posoqueria (2)
Psychotria (60)
Rachicallis (1)
Randia (34)
Richardia (5)
Rondeletia (55)
Rudgea (1)
Sabicea (3)
* *Sherardia* (1)
Simira (4)
Sommera (6)
Spermacoce (ca. 20)

Staelia (1)
Steyermarkia (1)
Strumpfia (1)
Stylosiphonia (1)

LITERATURE CITED

Dwyer, J. D. 1980. Rubiaceae. In: Woodson, R. E., Jr. & R. W. Schery (eds.). Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard. 67: 1-522.
García-Kirkbride, M. C. 1982. A preliminary phylogeny for the Neotropical Rubiaceae. Pl. Syst. Evol. 141: 115-121.
Hooker, J. D. 1873. Ordo LXXXIV. Rubiaceae. In: Bentham, G. & J. D. Hooker. Genera Plantarum 2: 7-151. London, Reeve & Co.
Lorence, D. H. & J. D. Dwyer. 1988. A revision of *Deppea* (Rubiaceae). Allertonia 4(7): 389-436.
Mabberley, D. J. 1987. The plant book. Cambridge University Press. Cambridge. 706 pp.
Robbrecht, E. 1988. Tropical woody Rubiaceae. Opera Botanica Belgica 1: 1-271.
Schumann, K. 1891. Rubiaceae. In: Engler, A. & K. Prantl (eds.). Die natürlichen Pflanzenfamilien 4(4): 1-156. Engelmann. Leipzig.
Standley, P. C. 1918. Rubiaceae. North American Flora 32(1): 1-86.
Standley, P. C. 1921. Rubiaceae. North American Flora 32(2): 87-158.
Standley, P. C. 1926. Rubiaceae. Trees and shrubs of Mexico. Contr. U. S. Nat. Herb. 23: 1349-1394.
Standley, P. C. 1934a. Rubiaceae. North American Flora 32(3): 159-228.
Standley, P. C. 1934b. Rubiaceae. North American Flora 32(4): 229-300.
Standley, P. C. & L. O. Williams. 1975. Rubiaceae. In: Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany 24(11): 1-274.

UNA NUEVA ESPECIE DE *TRIDAX* (COMPOSITAE-HELIANTHEAE) DE DURANGO, MEXICO

ABEL GARCIA AREVALO

CIIDIR Unidad Durango
Instituto Politécnico Nacional
Apdo. Postal 738
Durango, Dgo., 34000 México

RESUMEN

Se describe *Tridax durangensis* sp. n., del sur del estado de Durango, de bosque tropical caducifolio. La especie está relacionada con *T. erecta* de Chihuahua.

ABSTRACT

Tridax durangensis sp. n. is described from the tropical deciduous forest of southern Durango state. The species is related to *T. erecta,* known from Chihuahua.

Tridax durangensis A. García Arévalo, sp. n. (Fig. 1)

Herba annua, usque ad 36 cm alta, erecta; caules striati hispidi et glanduloso-pilosuli; folia subsessilia ovato-lanceolata, margine remote denticulata, 2.3-5.5 cm longa, 0.2-1.7 cm lata; capitula 1-5, campanulata vel suburceolata; involucrum biseriatum, bracteae exteriores herbaceae usque ad 8 mm longae, 3-3.3 mm latae, basi late ovatae, apice acutae vel attenuatae; bracteae interiores scariosae, 8-8.5 mm longae, 3-3.4 mm latae; paleae deciduae, subobovatae vel subquadrangulatae, scariosae, glabrae, 7-8 mm longae, 2.8 mm latae; flores radii (5) 6-7, basi tubulosi, 3.5-5.5 mm longi, ligula flava, 7.2-8 mm longa, 3-5 mm lata, apice conspicue 3-lobata, achaenia ovata, pappus valde deminutus; flores disci corollis flavis, 8.2-9.7 mm longi; styli rami tenues, 1.5-1.8 mm longi, revoluti, pubescentes per totam longitudinem; antherae 2.5-3 mm longae; achaenia subturbinata, 3-3.5 mm longa, sulcata, 4-costata, dense tomentosa, pilis longis sinuatis; pappus ca. 20 setis subaequalibus, 3.5-4 mm longis, plumosis.

Planta anual de 23-36 cm de alto, erecta, pubescente; tallo estriado, con tricomas septados de 0.6-1.7 mm de longitud, algunos de ellos glandulares, sobre todo en la parte superior del tallo y en los pedúnculos, presentándose en estos últimos también tricomas retrorsos cortos hasta 12 veces más pequeños que los septados; hojas subsésiles de 2.3-5.5 cm de largo y 0.2-1.7 cm de ancho, reduciéndose gradualmente hacia la base del tallo, de textura fina, ovado lanceoladas, las superiores con frecuencia trilobadas, con lóbulos sublanceolados a subulados, margen remotamente denticulado, tricomas esparcidos aplicados en ambas superficies, tuberculados en la base; cabezuelas 1-5, sobre pedúnculos hasta

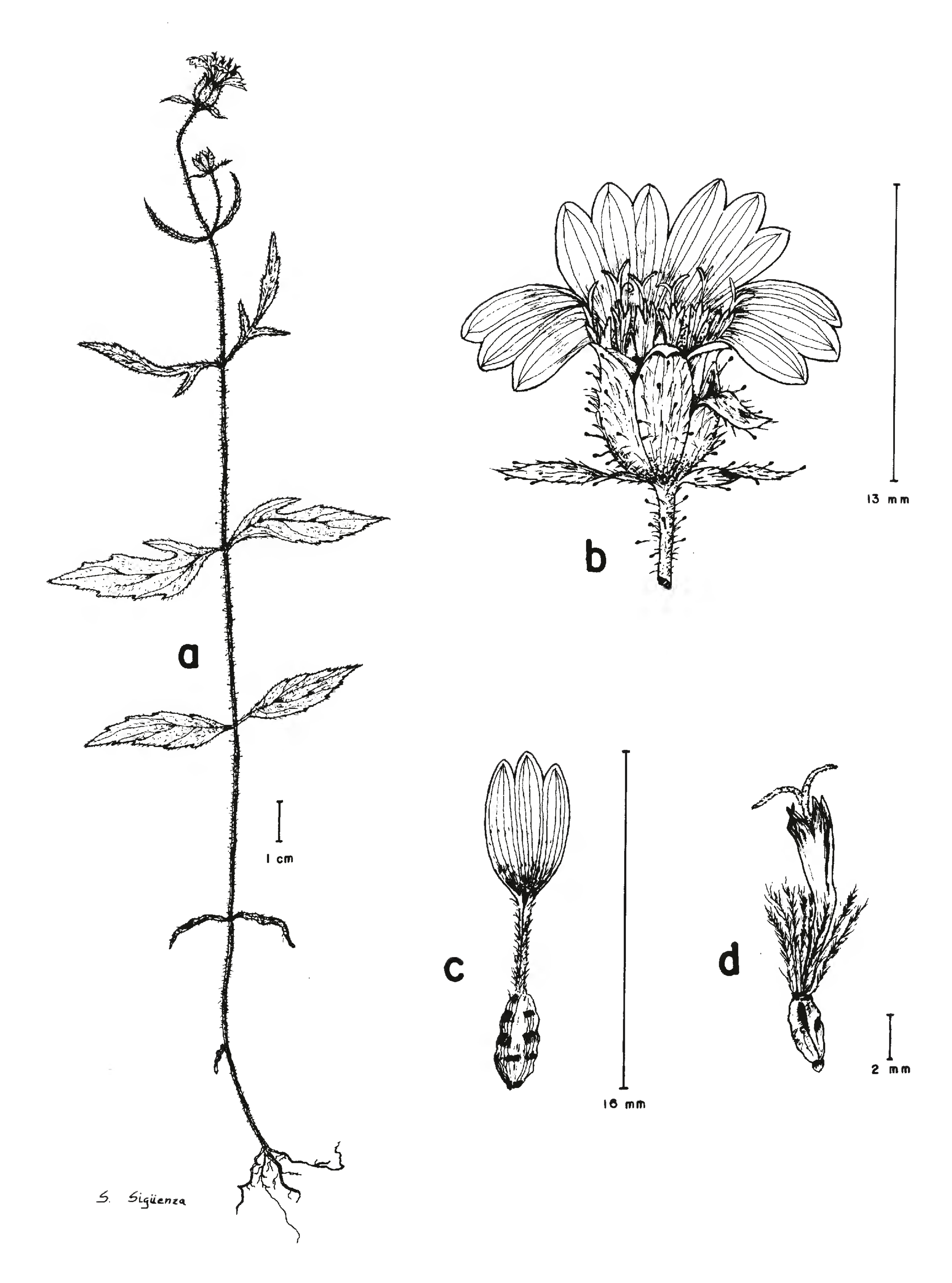


Fig. 1. *Tridax durangensis.* a. Planta completa; b. Cabezuela con 2 lígulas removidas; c. Flor ligulada; d. Flor del disco.

de 7 cm de largo; invólucro campanulado a suburceolado, con brácteas en 2 series, las exteriores herbáceas, de hasta 8 mm de largo y 3-3.3 mm de ancho, con base anchamente ovada, y ápice agudo a atenuado, con pubescencia similar a la de los pedúnculos; brácteas interiores escariosas, ligeramente más grandes que las exteriores, de 8-8.5 mm de largo y de 3-3.4 mm de ancho, con base anchamente ovada y ápice subtruncado a redondeado; receptáculo muy cortamente cónico, de hasta 2 mm de alto; páleas deciduas, subobovadas a subcuadrangulares, escariosas, glabras de 7-8 mm de largo y de 3-3.3 mm de ancho, base anchamente ovada, ápice agudo a atenuado; flores liguladas (5) 6-7, base tubular de 3.5-5.5 mm de longitud; lámina amarilla de 7.2-8 mm de largo y de 3-5 mm de ancho, conspicuamente trilobada en el ápice y con 2 lobulillos interiores lineares de 1-2 mm de longitud; aquenios de las flores liguladas ovados, de sección triangular aplanada, con pubescencia de pelos largos ondulados; vilano muy reducido, de menos de 1 mm de longitud, velado por la pubescencia del aquenio; flores del disco amarillas de 8.2-9.7 mm de longitud, con tubo de 4-5.2 mm, fina y esparcidamente pubescente en la mitad superior, pasando muy gradualmente a la garganta de 3-3.5 mm, tubular y ensanchada en la parte superior, lóbulos lanceolados de 1-1.3 mm de longitud; ramas del estilo de 1.5-1.8 mm de longitud, delgadas, revolutas, pubescentes a todo lo largo; anteras de 2.5-3 mm de longitud; aquenio de las flores del disco de color café, subturbinado de 3-3.5 mm de largo, sulcado, con 4 costillas, densamente tomentoso con pelos largos ondulados; vilano con ca. 20 cerdas subiguales, plumosas, de 3.5-4 mm de longitud.

TIPO: México, Durango, aproximadamente 4 km de Candelarita Chico, municipio de El Mezquital, bosque tropical caducifolio con encinos de hoja ancha, papelillo, copal, copalillo, nopal, 21.VIII.1988, *I. Solís 958* (CIIDIR, holotipo, isotipos a distribuirse).

Tridax durangensis se ubica en la sección *Tridax*, y de acuerdo con la revisión de Powell (1965) para el género, está estrechamente relacionada con *T. erecta* A. Gray, especie conocida únicamente de la localidad tipo, cerca de Batopilas, en Chihuahua.

En el cuadro 1 se contrastan las principales características que distinguen a ambas especies.

Cuadro 1. Caracteres morfológicos diagnósticos que distinguen a *Tridax durangensis* y *T. erecta*

	T. durangensis	*T. erecta*
Receptáculo	muy cortamente cónico	convexo a casi plano
Páleas	deciduas	persistentes
Longitud de las flores del disco	8.2-9.7 mm	5.5-6.5 mm
Longitud de la lámina de las flores liguladas	7.2-8 mm	3.5-4 mm
Ancho de la lámina de las flores liguladas	3-5 mm	2.5-3.5 mm
Largo de los lobulillos interiores de las flores liguladas	1-2 mm	1 mm
Largo del vilano de las flores del disco	3.5-4 mm	2.5-3.5 mm
Largo del vilano de las flores liguladas	menos de 1 mm	2 mm
Brácteas y pedúnculos	puberulentos y más o menos glandular hirsutos	puberulentos e hirsutos

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Socorro González Elizondo, la revisión crítica y sugerencias al manuscrito y al Ing. Sergio Sigüenza por la elaboración del dibujo.

LITERATURA CITADA

Powell, A. M. 1965. Taxonomy of *Tridax* (Compositae). Brittonia 17:47-96.

DOS ESPECIES NUEVAS DE *ACOURTIA* (COMPOSITAE, MUTISIEAE) DEL ESTADO DE QUERETARO (MEXICO)[1]

JERZY RZEDOWSKI Y GRACIELA CALDERON DE RZEDOWSKI

Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386; 61600 Pátzcuaro, Mich. México

RESUMEN

Se describen como nuevas dos especies escapiformes de *Acourtia,* ambas habitantes de suelos derivados de rocas sedimentarias marinas de Querétaro. *Acourtia moctezumae* sp.n. parece estar emparentada con *A. scaposa* (Blake) Turner y *A. umbratilis* (Rob. & Greenm.) Turner. *Acourtia elizabethiae* sp.n. se asemeja más a *A. discolor* Rzedowski y a *A. nudicaulis* (A. Gray) Turner.

ABSTRACT

Two scapiform species of *Acourtia* are described as new, both growing in soils derived from marine sedimentary rocks in the state of Queretaro. *Acourtia moctezumae* sp.n. seems to be related to *A. scaposa* (Blake) Turner and *A. umbratilis* (Rob. & Greenm.) Turner. *Acourtia elizabethiae* sp.n. shows more resemblance to *A. discolor* Rzedowski and to *A. nudicaulis* (A. Gray) Turner.

El estado de Querétaro se ha destacado durante mucho tiempo por ser uno de los menos conocidos de la República desde el punto de vista botánico. Así, por ejemplo, para las 42 especies de *Acourtia* que reconoció para México Bacigalupi (1931) en su estudio monográfico del grupo, sólo se citó de Querétaro un ejemplar perteneciente a todo este género, concretamente un espécimen de *A. parryi,* colectado entre San Juan del Río y Cadereyta.

Exploraciones realizadas en los últimos veinte años han revelado la existencia en el territorio de esa entidad de las siguientes especies adicionales: *Acourtia carpholepis, A. coulteri, A. dugesii, A. hebeclada, A. lozani, A. nana, A. platyphylla, A. purpusii, A. rigida, A. thyrsoidea* (Argüelles et al., en prensa y observaciones personales) así como de otras aún no descritas.

De entre las últimas han llegado a nuestras manos materiales correspondientes a dos especies de tipo de las "escapiformes", o sea de las que se caracterizan por tener todas las hojas agrupadas en forma de roseta basal. De este peculiar grupo, en los tiempos de Bacigalupi (1931) sólo se conocían 5 especies, número que se duplicó cuando lo abordó Turner (1978) 47 años más tarde y que está a punto de triplicarse con las adiciones descritas en la presente contribución.

---

[1] Trabajo realizado con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, del Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán y del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro.

Tal conjunto de las especies escapiformes da la impresión de ser monofilético y por consiguiente amerita sanción taxonómica formal, al menos a nivel de sección. Su conocimiento actual permite perfilarlo como preferentemente ligado a suelos derivados de calizas u otras rocas emparentadas y en consecuencia mucho mejor representado en la vertiente del Golfo de México que en la del Pacífico. Su distribución geográfica se extiende desde Texas hasta Honduras, pero sólo tres de las catorce especies *(A. glandulifera, A. hondurana y A. molinana)* no se han colectado en el país. Su centro actual de diversidad se localiza en la región nor-noroeste de Oaxaca y en porciones adyacentes de Puebla, de donde se han descrito los siguientes representantes: *A. discolor, A. erioloma, A. scapiformis, A. tenoriensis y A. umbratilis*.

Al igual que las especies restantes de *Acourtia*, las escapiformes son por lo general de distribución geográfica estrechamente restringida.

De las especies conocidas, hasta la fecha las siguientes se han colectado sólo de la localidad tipo y eventualmente de áreas vecinas: *A. bravohollisiana, A. discolor, A. erioloma, A. glandulifera, A. nudiuscula, A. scaposa, A. tenoriensis, A. umbratilis,* así como las dos que se describen a continuación.

Acourtia moctezumae sp.n. (Fig. 1)

Herba perennis scaposa; folia omnia radicalia, ambitu oblongo-elliptica sed profunde lyrato-partita, (10)15-45 cm longa, 5-12 cm lata, margine grosse repando-dentata, membranacea, utrinque glabra vel basem versus aliquot piloso-villosa; scapi (1)2-4, usque ad 60 cm alti, plerumque folia superantes, inflorescentia thyrsoideo-paniculata, capitulis 10-25; involucrum turbinatum, 8-10 mm longum, phyllariis apice acutis, glabris, margine arachnoideo-ciliolatis, receptaculum breviter setosum; flores per capitulum ±10, corollis albis, ±6 mm longis; achaenium ±8 mm longum, minute hispido-puberulum, pappi setae 30-50, albo-fuscae, 5-7 mm longae.

Planta herbácea perenne, escaposa, provista de un rizoma alargado y más bien delgado, por lo general vertical, del cual nace un gran número de raíces fibrosas rígidas de 1 a 2 mm de diámetro, en sus partes superiores más o menos densamente blanco-lanoso; hojas todas radicales, oblongo-elípticas en contorno general, profundamente lirado-pinnatipartidas, de (10)15 a 45 cm de largo y 5 a 12 cm de ancho, más o menos decurrentes sobre una base peciolíforme de 1.5 a 12 cm de largo, ápice agudo a redondeado, margen toscamente repando-dentado así como esparcida, corta y muy finamente espinuloso, de consistencia membranácea suave, de color verde claro, totalmente glabras en ambas caras o con frecuencia con pelos suaves y largos cerca de la base y a lo largo de la nervadura central, esta última de color más claro y muy prominente en el envés, a menudo hasta de 3(4) mm de ancho; escapos (1)2 a 4, hasta de 60 cm de largo, por lo general más largos que las hojas, provistos casi siempre de una a varias brácteas subuladas, de menos de 5 mm de largo, larga y esparcidamente viloso-pilosos, sobre todo en la parte inferior, también hacia arriba con puberulencia fina más bien aplicada, inflorescencia en forma de panícula tirsoidea con 10 a 25 cabezuelas, cada una provista de pedicelo bracteolado y pubérulo de 4 a 20 mm de largo; invólucro turbinado, de 8 a 10 mm de largo, sus brácteas 15 a 20, las interiores linear-oblongas, las intermedias oblongas, las exteriores lanceoladas o triangulares, todas agudas

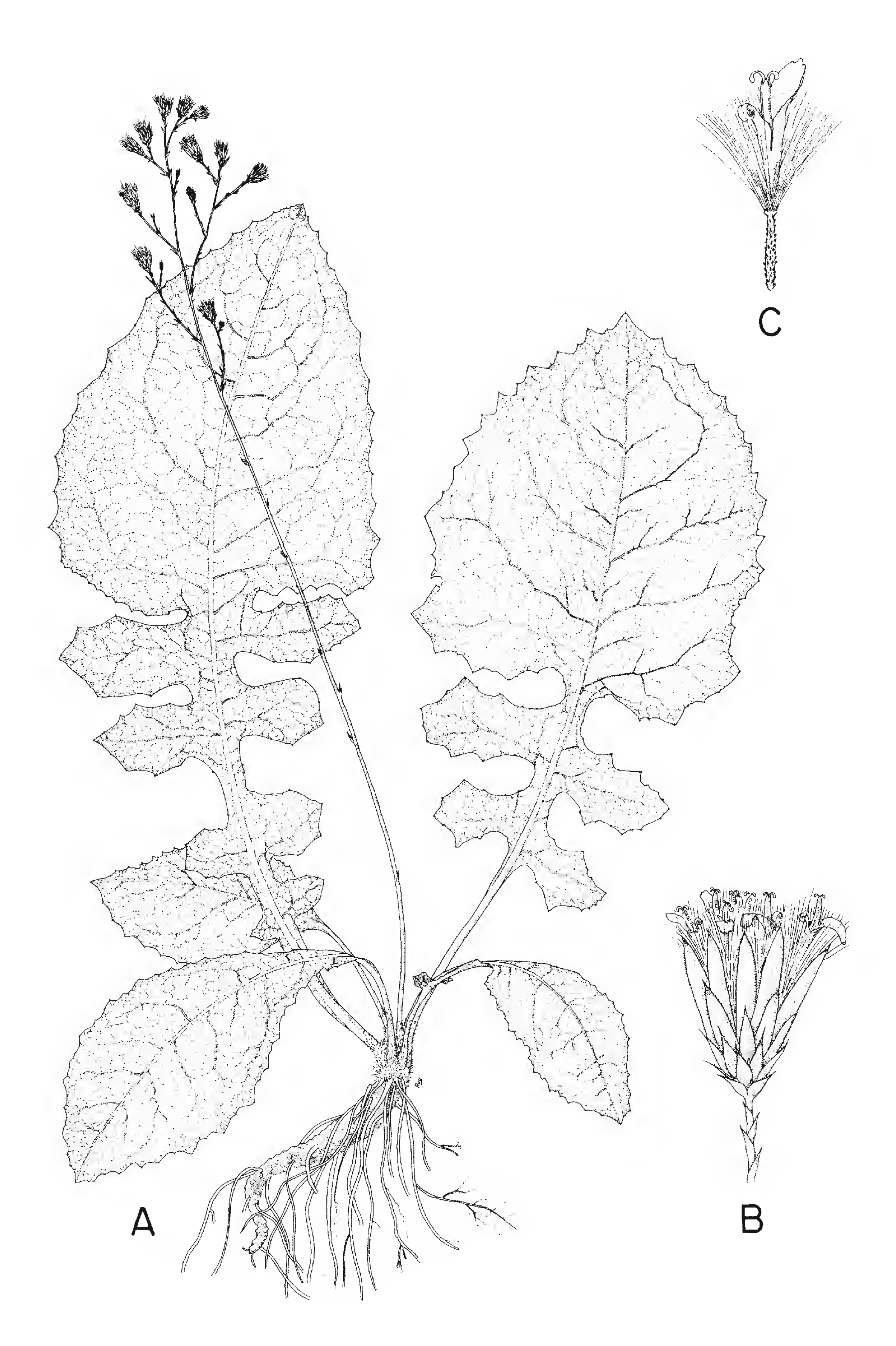


Fig. 1. *Acourtia moctezumae* Rzedowski & Calderón. A. Aspecto general de la planta; B. Cabezuela; C. Flor.

en el ápice, glabras, pero aracnoideo-cilioladas en el margen, receptáculo cortamente setoso, flores por cabezuela ±10, corolas blancas, tubo de ±3 mm de largo, limbo manifiestamente bilabiado, labio superior de ±3 mm de largo, el inferior un poco más corto, anteras de color lila claro; aquenio linear-fusiforme, en la madurez de ±8 mm de largo, muy finamente híspido-pubérulo, vilano de 30 a 50 cerdas blanco-parduscas, de 5 a 7 mm de largo, que parten de un anillo cartilaginoso bien definido.

TIPO: México, Querétaro, 4 km al SE de Matzacintla, municipio de Landa, alt. 1060 m, cañada con vegetación de selva baja caducifolia, 18.XII.1987, *L.M. Chávez 217* (ENCB, holotipo; duplicados por distribuirse).

Material adicional examinado: México, Querétaro, 3-4 km al S de Matzacintla, municipio de Landa, alt. 950 m, cañada con vegetación de bosque tropical caducifolio, 7.II.1989, *E. Carranza 1439* (ENCB, IEB).

En sus hojas profundamente lirado-pinnatipartidas *A. moctezumae* se asemeja a *A. runcinata* (Lag.) Turner, especie cuya distribución conocida se extiende del sur de Texas al estado de Hidalgo y que posiblemente también existe en Querétaro, aunque no se han visto ejemplares que lo comprueben. Sin embargo, tal similitud se debe con toda probabilidad a una convergencia, pues la primera difiere de la última en sus cabezuelas mucho más numerosas (10-25 vs. 1-3), más pequeñas (8-10 mm vs. 20-25 mm de largo) y con menor cantidad de flores (±10 vs. ±40), que son blancas, así como por la ausencia de raíces tuberosas y de pubescencia glandulosa, al igual que en sus hojas menos rígidas y frecuentemente más grandes.

Es más factible que *A. moctezumae* de hecho esté cercanamente emparentada con *A. scaposa* (Blake) Turner, descrita de la región costera de Michoacán, de la cual se diferencia en las panículas más pequeñas (hasta de 40 cm vs. 70 cm de largo) y no de tipo cimoso y difuso, así como en las cabezuelas un poco más grandes (8-10 mm vs. 7-8 mm de largo), en las brácteas involucrales más anchas (1.5-2 mm vs. ±1 mm) y aracnoideo-ciliadas, al igual que en los aquenios más largos (±8 mm vs. 3.5-4.8 mm), toscos y carentes de pelos glandulosos.

Otra especie afín parece ser también *A. umbratilis* (Rob. & Greenm.) Turner, sólo conocida del NW de Oaxaca, que discrepa en sus brácteas involucrales de ápice obtuso a redondeado así como en sus inflorescencias constituidas de 2 a 3 cabezuelas grandes (15-17 mm de largo) y en las flores más numerosas (±18 vs. ±10) y largas (±12 mm vs. ±6 mm).

La denominación de este taxon se deriva del río Moctezuma, que a lo largo de un gran tramo de su recorrido marca la línea divisoria entre los estados de Querétaro e Hidalgo y en cuyas proximidades se ha localizado la planta. La palabra Moctezuma, a su vez, corresponde a la castellanización, no del todo fiel, del nombre de dos importantes reyes mexicas.

Acourtia elizabethiae sp.n. (Fig. 2)

Herba perennis, scaposa; folia omnia radicalia, saepe indivisa et ovata vel oblonga, interdum cordiformia, aliquando lyrato-partita, lobulo majore distale et lobulis parvis basalibus binis, 3.5-9(11) cm longa, 1.8-4(5) cm lata, margine spinuloso-dentata, utrinque glabra vel pilosa; scapi 1-2(3), usque ad 50 cm alti, folia multo superantes, purpurei, inflorescentia

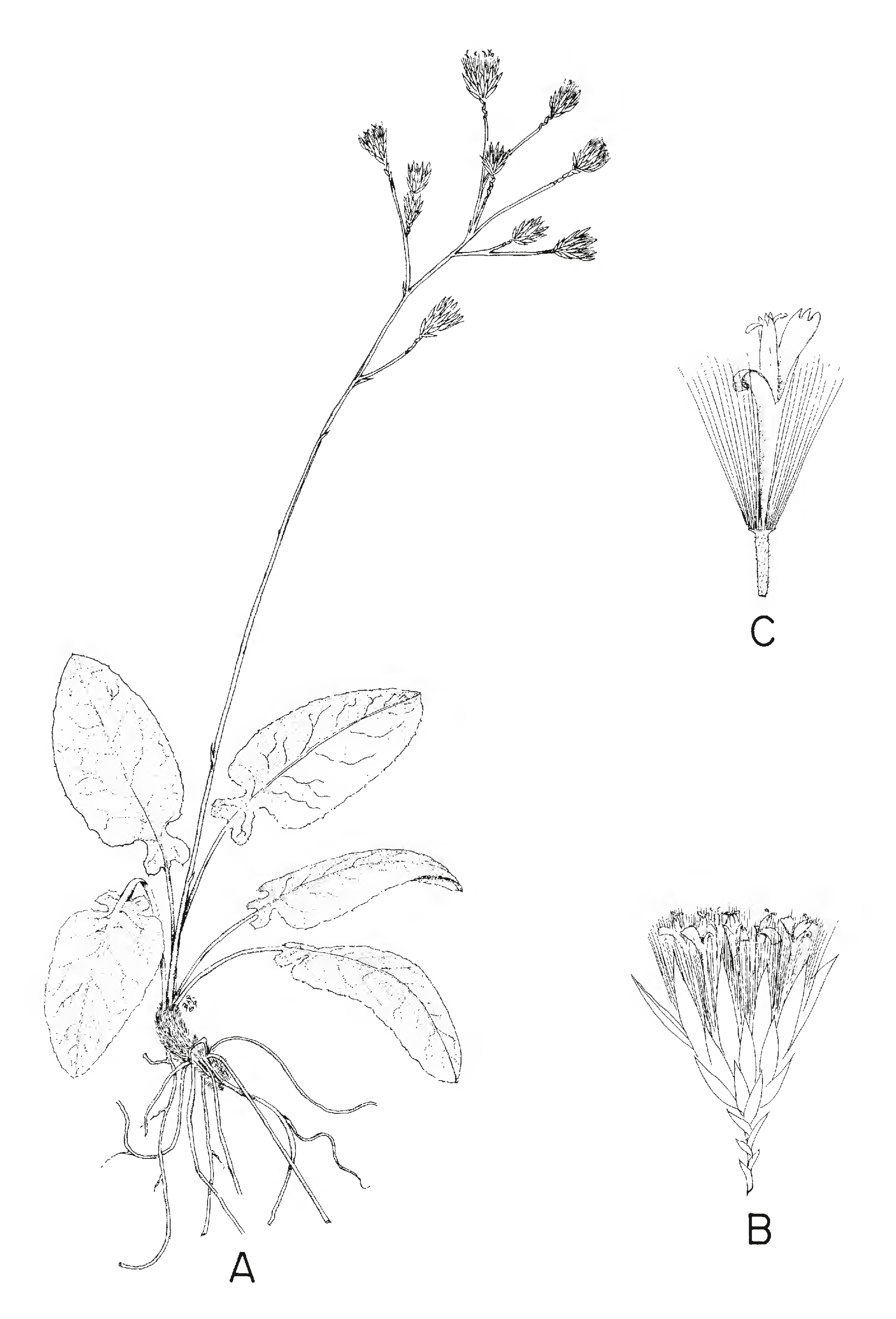


Fig. 2. *Acourtia elizabethiae* Rzedowski & Calderón. A. Aspecto general de la planta; B. Cabezuela; C. Flor.

paniculata, capitulis 2-20; involucrum turbinatum, 8-10 mm longum, phyllariis apice acutis, minute papilloso-glandulosis, margine hyalino et ciliato, receptaculum breviter setosum; flores per capitulum 11-13, corollis albis, ±7 mm longis; achaenium ±6 mm longum, dense et minute hispido-puberulum, pappi setae 40-70, albidae, sericeae.

Planta herbácea perenne, escaposa, provista de un rizoma más bien corto y grueso, a veces alargado, vertical o inclinado a horizontal, con tendencia a enroscarse, densamente blanco-pubescente, del que nacen numerosas raíces fibrosas, rígidas o flexuosas, de 1 a 2 mm de diámetro; hojas todas radicales, de 3.5 a 9(11) cm de largo (incluyendo el peciolo) por 1.8 a 4(5) cm de ancho, con la parte inferior pecioliforme de (0.5) 1 a 3(4) cm de largo, láminas indivisas y ovadas a oblongas, a veces cordiformes, o bien, partidas y oblongas a oblongo-elípticas en contorno general, formadas por un par (rara vez se insinúa otro par) de lóbulos basales cortos a modo de aurículas, opuestos o colocados uno más arriba que el otro, y un lóbulo mucho mayor distal, a menudo aislado de los basales, ápice agudo a redondeado, margen algo engrosado, fina a toscamente espinuloso-dentado, glabras en ambas caras o provistas de más o menos numerosos pelos blancos, largos, frágiles, tanto en ambas superficies, como en el margen y en la base pecioliforme, de textura papirácea, verdes oscuras, ocasionalmente con tintes morados en ambas caras, nervadura media evidente y prominente en el haz y el envés, pero desvaneciéndose hacia el ápice; escapos 1 a 2(3), hasta de 50 cm de longitud, 4 o más veces más largos que las hojas, tendiendo a morados, glabros o casi glabros a blanco-pilosos en las porciones jóvenes, en las bifurcaciones de la inflorescencia y en las escasas brácteas pequeñas, esparcidas a lo largo del eje, inflorescencia en forma de panícula moderadamente abierta, con 2 a 20 cabezuelas, cada una provista de un pedicelo bracteolado (las brácteas tienden a concentrarse en la base de las cabezuelas), pubérulo, de 1 a 2(3) cm de largo; invólucro turbinado, de 8 a 10 mm de largo, sus brácteas (11)13 a 20(23), agudas en el ápice, con frecuencia teñidas de morado, diminutamente papiloso-glandulosas en el dorso, con el margen hialino y ciliado, las interiores lanceolado-acuminadas, las intermedias y exteriores semejantes a las interiores, pero proporcionalmente más cortas, receptáculo corta y densamente setoso, flores 11 a 13 por cabezuela, corolas blancas, tubo de ±4 mm de largo, limbo manifiestamente bilabiado, labio superior de ±3.2 mm de largo, el inferior de ±2 mm de largo, anteras blancas o de color lila claro; aquenio linear, de ±6 mm de largo, densa y finamente híspido-pubérulo, vilano de 40 a 70 cerdas blanquecinas, sedosas, de 6 a 7 mm de largo, que parten de un anillo cartilaginoso bien definido.

TIPO: México, Querétaro, alrededores de Maconí, municipio de Cadereyta, ladera caliza con vegetación de matorral xerófilo, alt. 1800 m, 10.XI.1988, *Rzedowski 47625* (ENCB, holotipo; duplicados por distribuirse).

Material adicional examinado: México, Querétaro, 3 km al W de Maconí, municipio de Cadereyta, sobre el camino a Vizarrón, alt. 2000 m, ladera caliza con vegetación de matorral submontano, 10.XI.1988, *Rzedowski 47657* (ENCB, IEB); 4 km al NW de Vizarrón, municipio de Cadereyta, alt. 2000 m, ladera de lutita con vegetación de matorral, 26.X.1988, *S. Zamudio 5932* (ENCB, IEB); Al SSW de Cuatro Palos, municipio de Pinal de Amoles, alt. 2000-2350 m, cañada con vegetación de bosque de *Pinus pinceana* muy abierto, 12.I.1990, *E. Carranza 2302* (ENCB, IEB).

Acourtia elizabethiae se asemeja a *A. discolor* Rzedowski, registrada del estado de Oaxaca, en la forma general de la hoja, en la tendencia al color morado en todas sus partes verdes, en el aspecto y en muchos detalles de la inflorescencia, así como en el número, en el tamaño y en la forma de los capítulos y de las brácteas involucrales. Ambas especies discrepan en que el receptáculo de la cabezuela de *A. elizabethiae* es corta y densamente setoso, en oposición con el de *A. discolor,* que se describe como glabro. Además, las corolas de la primera, por ser más cortas (±7.2 mm vs. 9-10 mm de largo) no simulan lígulas, como sucede en la especie de Oaxaca. *Acourtia elizabethiae* carece también de cúspides en sus brácteas involucrales y del envés totalmente morado de las hojas. *Acourtia discolor,* a su vez, no parece presentar hojas lirado-pinnadas, ni siquiera ocasionalmente.

Acourtia elizabethiae también coincide con *A. nudicaulis* (A. Gray) Turner, conocida de Chiapas y de Centroamérica, en algunos aspectos, a mencionar: variabilidad en la forma de las hojas, aspecto de la inflorescencia, tamaño de la cabezuela y número de flores por capítulo. Difieren, sin embargo, en que mientras en *A. nudicaulis* las hojas son preferentemente lobadas, en *A. elizabethiae* parece prevalecer el carácter de indivisas; quizás más importante es el hecho de que las brácteas del invólucro son glabras y tienen el ápice obtuso a redondeado en la primera.

El nombre de esta especie se dedica como merecido reconocimiento a la Sra. Elizabeth Argüelles, destacada y entusiasta aficionada a la botánica, quien por largo tiempo ha estado colectando y estudiando plantas de México y en los últimos 15 años específicamente del estado de Querétaro.

Por lo que puede verse, tanto *A. moctezumae* como *A. elizabethiae* forman parte de un complejo de especies cercanas, que se diferencian entre sí en relativamente pocos detalles. En el estado actual de su conocimiento es difícil conjeturar los parentescos, pues indudablemente en su evolución existe mucho paralelismo y se ignora qué caracteres pueden tener mayor importancia en la interpretación filogenética.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la minuciosa revisión crítica y las sugerencias para mejorar el manuscrito por parte de la M. en C. Leticia Cabrera R., así como la valiosa ayuda proporcionada por el Sr. Jaime Hinton.

Los Sres. Rodrigo Tavera y José Luis Corona son los autores de las ilustraciones de este artículo.

LITERATURA CITADA

Argüelles, E., R. Fernández N. y S. Zamudio R. En prensa. Listado florístico del estado de Querétaro.

Bacigalupi, R. 1931. A monograph of the genus *Perezia,* section *Acourtia,* with a provisional key to the section *Euperezia.* Contr. Gray Herb. 97: 1-81.

Turner, B. L. 1978. Taxonomic study of scapiform species of *Acourtia* (Asteraceae-Mutisieae). Phytologia 38:456-468.

NOTA SOBRE EL ELEMENTO AFRICANO EN LA FLORA ADVENTICIA DE MEXICO[1]

JERZY RZEDOWSKI Y GRACIELA CALDERON DE RZEDOWSKI

Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Mich. México

RESUMEN

En la presente nota se pretende llamar la atención sobre el notable incremento que, en lo que va del siglo, está experimentando la flora silvestre de México en cuanto a plantas introducidas de origen africano, entre las que predominan ampliamente representantes de la familia Gramineae. En su gran mayoría se comportan como ruderales y por lo general son elementos escapados de cultivo. Se incluye una lista de las especies adventicias más importantes de esta procedencia.

ABSTRACT

In this note attention is called to a remarkable increment of introduced plants of African origin, observed in the present century in the spontaneous flora of Mexico. Grasses prevail amply among these plants; almost all behave as ruderals and the majority have escaped from cultivation. A list of the most important adventitious species of this origin is included.

Dentro del conjunto de plantas introducidas que se comportan como silvestres en México, la mayoría reviste origen europeo, siendo particularmente frecuente la procedencia mediterránea. Algunos ejemplos de esta fuente son especies de: *Asphodelus, Brassica, Conium, Eruca, Fumaria, Melilotus, Sisymbrium, Sonchus, Taraxacum* y *Verbascum.* En gran proporción son vegetales que deben haber arribado a este país en los siglos XVI, XVII y XVIII, a raíz de la colonización y como resultado, por lo general involuntario, de los intercambios comerciales con España.

En lo que corresponde al siglo XX, es a su vez interesante observar un incremento notable de plantas de origen africano, que se han ido naturalizando y muchas de ellas alcanzando gran profusión en México. En el cuadro 1 se enumeran las especies más importantes que, al menos probablemente, provienen de las porciones de Africa ubicadas al sur del Sahara y que hoy son parte conspicua de la flora del país. Al margen de esta lista cabe formular los siguientes comentarios.

1. La gran mayoría de las especies en cuestión se comportan en México como ruderales estrictas, siendo particularmente características de orillas de carreteras y de lotes baldíos dentro o cerca de áreas pobladas por el hombre. Sólo *Tritonia crocosmiiflora* parece

[1] Trabajo realizado con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, del Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán así como del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro.

haber tenido algún éxito en penetrar al ambiente arvense, en especial a los cultivos de caña de azúcar.

2. El grueso de estas plantas, hasta ahora, no puede calificarse como serias invasoras de la vegetación natural con amenaza de desplazamiento de especies nativas, si se exceptúan los habitats ruderales. Sin embargo, cabe apuntar que: a) *Mesembryanthemum crystallinum* y *M. nodiflorum* han llegado a formar parte cuantiosa de comunidades de halófitas costeras del litoral de Baja California; b) en contadas localidades de clima semiárido *Aloe vera* ha llegado a trascender del medio ruderal y extenderse un poco, sobre todo a lo largo de cauces de arroyos; c) *Rhynchelytrum repens,* que es el más agresivo entre los elementos introducidos de Africa, comienza a irrumpir en algunas regiones del país y a ocupar papel dominante en la vegetación secundaria de las laderas de los cerros.

3. Las gramíneas constituyen más de la mitad de los elementos adventicios registrados de origen africano y en cuanto al número de individuos posiblemente sobrepasan 90% del total de la flora de tal procedencia. La más abundante y mejor expandida en su alcance geográfico es *Rhynchelytrum repens* y le siguen en importancia *Panicum maximum* así como *Pennisetum clandestinum,* estas dos últimas más restringidas ecologicamente, pues la primera se ajusta a los climas cálidos, mientras que la segunda prevalece en los más frescos. En los últimos años *Chloris gayana* y *Eragrostis curvula* se han estado extendiendo con gran velocidad.

4. La mayoría de estos elementos adventicios parecen haber llegado a México en calidad de plantas de cultivo, introducidas como ornamentales, forrajeras, medicinales o para formar césped y se han asilvestrado con el transcurso del tiempo. También es interesante hacer notar que aparentemente ninguna llegó directamente de Africa, sino más bien vía algún otro país, pues los contactos comerciales y culturales entre México y ese continente se han mantenido siempre a niveles bajos. Cabe subrayar la importancia de los Estados Unidos y también del Brasil como principales vértices de esta migración triangular, sobre todo de plantas de interés forrajero.

5. La información que se presenta en esta nota procede de diversas fuentes, pero sobre todo de: a) observaciones personales de los autores a lo largo de cerca de 40 años de recorridos a través del territorio del país; b) revisión de fechas de colecta de las especies en cuestión, registradas en los principales herbarios mexicanos; c) datos extraidos de la literatura; a este respecto las obras de mayor utilidad fueron las de Hitchcock (1913), de Itié (1945), de McVaugh (1983) así como la de Ramírez y Alcocer (1902).

6. De acuerdo con los datos gentilmente proporcionados por el Dr. Efraím Hernández Xolocotzi, muchas de las introducciones de plantas africanas en el presente siglo están relacionadas con las actividades de: a) Ing. Mario Calvino, quien trabajó principalmente en Tabasco, con base en materiales introducidos de las Antillas; b) Oficina de Estudios Especiales de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, que a través de su Departamento de Forrajes experimentó con plantas provenientes de Estados Unidos, Costa Rica, Brasil y Africa; c) diferentes campos experimentales mexicanos, sobre todo el de La Campana en Chihuahua, el de Apodaca en Nuevo León y el de El Roque en Guanajuato; d) diferentes campos experimentales del sur de los Estados Unidos. Según la misma fuente, también pueden haber arribado algunas especies con la introducción circunstancial de forraje traido junto con el ganado cebú, que se importó del Brasil en conexión con la epidemia de la fiebre aftosa en la década de los cuarentas.

Cuadro 1. Especies que al menos probablemente provienen de las porciones de Africa ubicadas al sur del Sahara y que en la actualidad forman parte importante de la flora adventicia de México.

	INTRODUCCION PROBABLE			DISTRIBUCION EN MEXICO (como planta silvestre)		NATURALIZACION	
	Antes de 1900	Después de 1900	Despúes de 1950	Amplia	Limitada	Consumada	Incipiente
Aloe vera L.	XX				XX	XX	
Bryophyllum pinnatum (Lam.) Kurz	XX			XX		XX	
Chloris gayana Kunth		XX		XX		XX	
Cucumis anguria L.	XX			XX		XX	
Cynodon nlemfuensis Vanderyst			XX		XX		XX
Cynodon plectostachyus (K. Schum.) Pilger			XX		XX		XX
Digitaria pentzii Stent			XX		XX		XX
Eleusine multiflora Hochst.		XX		XX		XX	
Eragrostis curvula (Schrad.) Nees			XX	XX		XX	
Eragrostis lehmanniana Nees			XX		XX		XX
Eragrostis tenuifolia (A. Rich.) Hochst.			XX		XX		XX
Hyparrhenia foliosa (HBK.) Fourn.	XX				XX	XX	
Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf		XX		XX		XX	
Hyperthelia dissoluta (Steud.) Clayton	XX			XX		XX	
Kalanchoë fedtschenkoi Hamet & Perr. de la Bath.		XX			XX		XX
Leonotis nepetifolia (L.) R. Br.		XX		XX		XX	
Lochnera rosea (L.) Reichb.	XX			XX		XX	
Melinis minutiflora Beauv.		XX		XX		XX	
Mesembryanthemum crystallinum L.	XX				XX	XX	
Mesembryanthemum nodiflorum L.	XX				XX	XX	
Momordica charantia L.	XX			XX		XX	
Oxalis pes-caprae L.		XX			XX		XX
Panicum maximum Jacq.	XX			XX		XX	
Panicum purpurascens Raddi	XX			XX		XX	
Pennisetum clandestinum Hochst.		XX		XX		XX	
Pennisetum purpureum Schumach.		XX		XX		XX	
Pennisetum villosum R. Br.	XX			XX		XX	
Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.		XX		XX		XX	
Ricinus communis L.	XX			XX		XX	
Solanum marginatum L.f.	XX			XX		XX	
Sutherlandia frutescens (L.) R. Br.	XX			XX		XX	
Thunbergia alata Bojer	XX			XX		XX	
Tritonia crocosmiiflora Nichols.	XX				XX	XX	

7. Las 33 especies enumeradas no agotan la lista de plantas africanas naturalizadas en México, pues exploraciones regionales más pormenorizadas permitirán confirmar (o rechazar) la existencia de especies adicionales que han sido registradas con cierta reserva como escapadas de cultivo o de cuya correcta identidad se tiene duda. Por otra parte, cabe enfatizar la presencia de otro amplio conjunto de vegetales adventicios del Antiguo Mundo, cuyo origen no se conoce con precisión, pues desde tiempos antiguos se les identifica como taxa de distribución pantropical. Una fracción importante de este grupo muy posiblemente también es de ascendencia africana, como es el caso de *Cenchrus ciliaris* L., de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., de *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv., de *Eleusine indica* (L.) Gaertn., de *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl., de *Sorghum halepense* (L.) Pers., de *Tragus berteronianus* Schult., de *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. y de otras más.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. Efraím Hernández Xolocotzi las sugestiones para depurar y mejorar el texto.

LITERATURA CITADA

Hitchcock, A. S. 1913. Mexican grasses in the United States National Herbarium. Contr. U.S. Nat. Herb. 17: 181-389.

Itié, G. 1945. Un zacate emigrante (*Tricholaena rosea Nees*). Bol. Soc. Bot. Méx. 2:19-20.

McVaugh, R. 1983. Flora Novo-Galiciana. Vol. 14. Gramineae. University of Michigan Press. Ann Arbor, Mich. 436 pp.

Ramírez, J. y G. V. Alcocer. 1902. Sinonimia vulgar y científica de las plantas mexicanas. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. México, D.F. 157 pp.

AUTOPOLINIZACION EN *MIRABILIS LONGIFLORA* L. (NYCTAGINACEAE)

HECTOR M. HERNANDEZ

Departamento de Botánica
Instituto de Biología, UNAM
Apartado Postal 70-367
Cd. Universitaria, 04510 México, D.F.

RESUMEN

Mirabilis longiflora presenta una combinación de caracteres reproductivos asociados con el síndrome de polinización esfingófila. Sin embargo, en una población localizada en el Estado de Michoacán esta especie parece depender fuertemente de la autogamia. Las pruebas de polinización controlada revelaron que los individuos de esta población son auto-compatibles, y que poseen un alto potencial de autogamia. Además, dos líneas de observación mostraron una aparente ausencia de visitantes a las flores.

ABSTRACT

Mirabilis longiflora displays a combination of reproductive characters associated with pollination by sphingids. However, in a population from the State of Michoacan the species appears to strongly depend on autogamy. Controlled pollinations revealed that individuals are self-compatible, and have a high potential for autogamy. In addition, the observations showed an apparent absence of flower visitors.

INTRODUCCION

El género *Mirabilis* ha sido sujeto de varias investigaciones de biología reproductiva (Baker, 1961, 1964; Bateman, 1968; Cruden, 1970, 1973; Cruden et al., 1976; Martínez del Río y Búrquez, 1986). Estos estudios han proporcionado un importante cuerpo de información sobre los mecanismos de polinización, los sistemas de reproducción, y la influencia de parámetros ambientales en la eficiencia de los polinizadores de varias especies de este género. *Mirabilis longiflora* es una especie que presenta una combinación de caracteres reproductivos que sugiere a lepidópteros nocturnos de la familia Sphingidae como sus polinizadores exclusivos. De hecho, Grant y Grant (1983), en un estudio en el sureste de Arizona, encontraron que esta especie es polinizada por esfíngidos. En este reporte se presentan los resultados de una serie de observaciones realizadas sobre una población localizada en una región montañosa de Michoacán, México, los cuales sugieren que en este sitio la autogamia es probablemente el mecanismo reproductivo primario de la especie.

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

La población estudiada se localiza a 7.8 km al sur de Pátzcuaro, Michoacán (ca. 19º 29' N; 101º 36' W), dentro del Eje Neovolcánico a una altitud de 2350 m. El área, que está dominada principalmente por bosques mesófilos de montaña y de pino-encino, posee un

clima templado, con una temperatura media anual de 16.4º C; las temperaturas máxima y mínima absolutas son de 37º y -5º C respectivamente. La precipitación media anual es de 1041.2 mm y existe un período de sequía relativamente bien definido de octubre a mayo. Una descripción más detallada del área puede encontrarse en Hernández y Carreón (1987).

Las observaciones se llevaron a cabo de junio a octubre de 1981 en una población de aproximadamente 50 individuos, los cuales se encontraban agregados en los bordes de un campo agrícola. El néctar acumulado en flores individuales fue medido con micropipetas de 10 µl, y la densidad de azúcares se estimó con un refractómetro de campo (Erma, modelo A); ambas mediciones se hicieron al amanecer. Para conocer el sistema de compatibilidad de la población se aislaron de los visitantes florales 10 individuos completos con una estructura de malla de plástico de un metro cúbico. Un total de 18 flores de los individuos aislados se auto-polinizaron con un pincel fino; el porcentaje de frutos producidos reflejó el grado de auto-compatibilidad genética en la población. Una muestra adicional de estas flores (73) se marcó con el objeto de estimar el potencial de autogamia en la población. Para obtener una estimación relativa de la eficiencia reproductiva de la población se evaluó el porcentaje de flores que desarrollaron frutos maduros después de la polinización natural; este último tratamiento se llevó a cabo en individuos no aislados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Mirabilis longiflora se distribuye en forma discontinua desde el sur de Texas y Arizona hasta Oaxaca, México, y sus poblaciones prosperan principalmente en la vegetación secundaria. En el área de estudio la floración de esta especie coincide esencialmente con la época de lluvias. El comportamiento fenológico es muy asincrónico entre individuos, pues existe un desfasamiento de hasta seis semanas en el inicio de la floración entre plantas individuales. El número de flores en antesis por noche varía de cero a 20 en cada individuo. Los botones florales de *Mirabilis longiflora* inician su apertura durante el crepúsculo (17:30-18:00 hrs. aprox.). Una vez que las flores están completamente abiertas se percibe un fuerte aroma dulce y las anteras hacen dehiscencia. La sucesión de eventos asociados con la antesis, (p. ej., apertura floral, dehiscencia de anteras, secreción de aroma, etc.) es extremadamente sincrónica a nivel de plantas individuales, aunque existe un cierto grado de desfasamiento temporal entre individuos. Las flores permanecen en antesis durante una sola noche hasta las primeras 2-3 horas de la mañana siguiente, iniciándose entonces los movimientos florales conducentes a la autogamia. Cada flor contiene al amanecer del día siguiente a la antesis un promedio de 11.8 µl (±5.5, N=34) de néctar, con una densidad de azúcares de 21.1% (peso por peso total, ±2.5, N=40).

Los experimentos de polinización controlada revelaron que los individuos de la población son altamente auto-compatibles, un fenómeno previamente sugerido por Baker (1961); 83.3% de un total de 18 flores auto-polinizadas artificialmente produjeron frutos maduros. Más aún, el tratamiento para probar la habilidad de las flores para auto-polinizarse reveló el fuerte potencial de autogamia en la población, pues de las 73 flores marcadas para este propósito, 35.6% produjeron frutos maduros. La proporción de frutos producidos fue de 51.1% (N= 176) en plantas a las que tuvieron acceso los polinizadores. Esta diferencia en los índices de producción de frutos entre las flores protegidas y las expuestas a los

visitantes florales, sugiere que la xenogamia podría estar jugando un papel significativo en la población.

Al igual que *M. jalapa* y *M. nyctaginea* (Cruden, 1973), el proceso de auto-polinización natural en *M. longiflora* se lleva a cabo mediante una sucesión notablemente ordenada de movimientos florales. Durante la mayor parte del período de antesis, los cinco estambres están exertos aproximadamente un cm respecto al limbo del perianto y el estigma se extiende aún más que las anteras, quedando espacialmente aislado y evitándose así la auto-polinización. Durante las primeras horas de la mañana, sin embargo, se inicia un proceso de encorvamiento de los filamentos y del estilo hacia la cavidad del perianto, propiciando la auto-polinización (Fig. 1a-b). Posteriormente, el limbo se cierra envolviendo los estambres y el estigma (Fig. 1c). Una proporción variable de flores, sin embargo, queda con los estigmas exertos y, por lo tanto, sin polinizarse. En cinco ocasiones, se examinó la población temprano en la mañana para estimar los porcentajes de flores con los estigmas insertos después del cierre del perianto (Cuadro 1). Estas proporciones, que variaron de 12.7 a 81.4%, reflejan un alto grado de variacion temporal en el potencial de auto-polinización de *M. longiflora* en la población estudiada.

Cuadro 1. Porcentaje de estigmas insertos en flores que recién terminaron su período de antesis. Datos tomados a las 7:00 hrs.; N = número de flores examinadas.

Fecha	% estigmas insertos	N
Julio 4	12.7	124
Julio 18	81.4	81
Julio 24	47.3	190
Agosto 2	72.5	102
Agosto 9	75.9	385

Grant y Grant (1983) señalan a *Manduca quinquemaculata* (Sphingidae) como el polinizador primario de *M. longiflora* en Arizona. Nuestras observaciones contrastan con las de estos autores, pues en cuatro noches de observación (tiempo total de observaciones = 14 horas) no detectamos visitantes florales.

Un indicador muy confiable de la frecuencia de visitantes a las flores de *Mirabilis* es la presencia de granos de polen y/o escamas de esfíngidos en la superficie estigmática. Este indicador ha sido utilizado exitosamente por Cruden (1973) y por Martínez del Río y Búrquez (1986) en observaciones sobre otras especies de *Mirabilis*. Los granos de polen de *M. longiflora* son muy grandes, llegando a tener un diámetro de 210 μ (Nowicke, 1970), y su color amarillo brillante contrasta con el púrpura del estigma; de esta manera, la polinización es fácilmente detectable. Se hicieron observaciones durante cinco días en la madrugada, al final del período de antesis, y en todos los casos el resultado fue la ausencia total de estigmas polinizados (N = 24, 32, 28, 30, 30).



Figura 1. Auto-polinización en *Mirabilis longiflora*. A. Inicio del encorvamiento de los filamentos y el estilo; B. El encorvamiento es mayor y el estigma, que ya tiene depositados algunos granos de polen, se encuentra muy próximo a las anteras; C. El limbo se cierra envolviendo los estambres y el estigma (flechas).

La eficiencia de la polinización de las especies esfingófilas es fuertemente dependiente de la temperatura, la cual restringe la actividad de los polinizadores. Aunque los esfíngidos tienen la habilidad de termorregulación (Heinrich, 1971, 1974), temperaturas por debajo de los 13-15°C en el crepúsculo impiden su vuelo (Cruden et al., 1976; Martínez del Río y Búrquez, 1986). Existe entonces una correlación inversa entre la altitud y el número de especies polinizadas por esfíngidos en una comunidad dada. Consecuentemente, en México la diversidad de especies esfingófilas es sustancialmente mayor en regiones de altitudes medias o bajas, que en ecosistemas de elevada altitud (Cruden et al., 1976). Las poblaciones de *M. longiflora* se distribuyen entre los 900 y los 2800 m de altitud, y nuestra población en Michoacán se ubica altitudinalmente cerca del extremo superior (2350 m), en donde las posibilidades de polinización cruzada son probablemente menores que en poblaciones de altitudes menores.

Otro factor que probablemente limita las posibilidades de polinización es la longitud del perianto de *M. longiflora*. Grant y Grant (1983) ubica a *M. longiflora* dentro de un contingente de especies del suroeste de los Estados Unidos con tubos florales muy largos (> 9 cm de longitud), cuya biología reproductiva no se conoce bien. La longitud media del perianto de esta especie en nuestra población resultó ser de 14.2 cm (±1.6, N=75), cerca del extremo superior de la especie (intervalo = 7-17 cm; Fay, 1980). Esta condición de las flores implica un alto grado de especialización, ya que limita las posibilidades de visita de especies de esfíngidos con proboscis más cortas. Nuestro conocimiento sobre la fauna de mariposas nocturnas en el sitio de observaciones es virtualmente nulo, e ignoramos si existe alguna especie de esfíngido con proboscis equivalente a la longitud del perianto de *M. longiflora*.

Hay entonces dos líneas de evidencia que sugieren que la autogamia es un importante componente de la reproducción de *M. longiflora* en la localidad estudiada: los individuos de la población son genéticamente auto-compatibles y tienen un alto potencial para auto-fecundarse y, en segundo lugar, prevalece una aparente ausencia de polinizadores, o al menos una baja frecuencia de visitas a las flores. Aunque la información disponible no nos permite evaluar la frecuencia de frutos producidos vía auto-fecundación en un ciclo de floración completo, es posible estimar que la habilidad de las flores de *M. longiflora* para auto-fecundarse provee a la población de una importante ventaja reproductiva en un ambiente en donde las posibilidades de polinización cruzada son aparentemente bajas.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a los estudiantes Yasmín Carreón, Irene Avila, Guadalupe Nieto y Héctor Anguiano, todos de la Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por su colaboración en el campo. Asimismo, doy las gracias a los Doctores Alberto Búrquez, Fernando Chiang y Victor M. Toledo por sus comentarios al manuscrito final.

LITERATURA CITADA

Baker, H. G. 1961. The adaptations of flowering plants to nocturnal and crepuscular pollinators. Quart. Rev. Biol. 36: 64-73.

Baker, H. G. 1964. Variation in style length in relation to outbreeding in *Mirabilis* (Nyctaginaceae). Evolution 18: 507-512.

Bateman, A. J. 1968. The role of heterostyly in *Narcissus* and *Mirabilis*. Evolution 22: 645-646.

Cruden, R. W. 1970. Hawkmoth pollination of *Mirabilis* (Nyctaginaceae). Bull. Torrey Bot. Club 97: 89-91.

Cruden, R. W. 1973. Reproductive biology of weedy and cultivated *Mirabilis* (Nyctaginaceae). Amer. J. Bot. 60: 802-809.

Cruden, R. W., S. Kinsman, R. Stockhouse y Y. Linhart. 1976. Pollination, fecundity and the distribution of moth-flowered plants. Biotropica 8: 204-210.

Fay, J. J. 1980. Nyctaginaceae. In: Gómez-Pompa, A. (ed.). Flora de Veracruz, Fascículo 13. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver., México.

Grant, V. y K. A. Grant. 1983. Hawkmoth pollination of *Mirabilis longiflora* (Nyctaginaceae). Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 80: 1298-1299.

Heinrich, B. 1971. Temperature regulation of the sphinx moth, *Manduca sexta*. I. Flight energetics and body temperature during free and tethered flight. J. Exp. Biol. 54: 141-152.

Heinrich, B. 1974. Thermoregulation in endothermic insects. Science 185: 747-755.

Hernández, H. M. y Y. Carreón. 1987. Notas sobre la ecología reproductiva de árboles en un bosque mesófilo de montaña en Michoacán, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 47: 25-35.

Martínez del Río, C. y A. Búrquez. 1986. Nectar production and temperature dependent pollination in *Mirabilis jalapa* L. Biotropica 18: 28-31.

Nowicke, J. W. 1970. Pollen morphology in the Nyctaginaceae. Grana 10: 79-88.

INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A. C.

Director General
Dr. Gonzalo Halffter S.

Dirección de Ecología General y Conservación del Germoplasma
M. en C. Pedro Reyes-Castillo

Dirección de Ecología y Biosistemática de Animales
Dr. Miguel Angel Morón Ríos

Dirección de Vegetación y Flora
Dr. Sergio Guevara Sada

Sede principal:
Apartado Postal 63
91000 Xalapa, Veracruz
México

Sede Durango:
Apartado Postal 632
34000 Durango, Durango

Sede Pátzcuaro:
Apdo. Postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán

Oficina de Publicaciones:
Apartado Postal 18-845
Delegación Miguel Hidalgo
11800 México, D.F.

Esta revista aparece gracias
al apoyo económico otorgado por
el Consejo Nacional de Ciencia
y Tecnología, México.

Toda correspondencia referente a
suscripción, adquisición de
números o canje, debe dirigirse a:

ACTA BOTANICA MEXICANA

Instituto de Ecología
Centro Regional del Bajío
Apartado Postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán
México

Suscripción anual:

México $ 8,000.00
Extranjero $ 15.00 U.S.D.